

渠灌类型区农业高效用水模式与产业化示范 专题工作进展及阶段成果*

范兴科 吴普特 汪有科

(中国科学院、水利部水土保持研究所 西北农林科技大学 国家节水灌溉杨凌工程技术研究中心 陕西 杨凌 712100)

摘要 利用渠道输水灌溉在我国具有悠久的历史,也是目前我国农田灌溉中的一种主要形式,渠灌区占有农田灌溉总面积的56%。作为一种传统的灌溉方式,渠灌类型区普遍存在管理粗放,水资源浪费严重,灌溉水利用率低等问题。就节水灌溉潜力而言,渠灌类型区最大,任务也最艰巨。本文介绍了“渠灌类型区农业高效用水模式与产业化示范”专题工作进展及所取得的阶段成果。

关键词 渠灌类型区 农业高效用水 模式 产业化示范

中图分类号: S275.3 文献标识码: A

文章编号: 1008-0864(2002)04-0056-06

针对我国渠灌类型区普遍存在管理粗放,水资源浪费严重,灌区水资源利用率低等问题,瞄准21世纪渠灌类型区农业高效用水发展趋势,在陕西杨凌农业高新技术产业示范区所辖的五泉、大寨、杨村及李台四乡(镇)(属宝鸡峡引渭灌区二支渠范围,水源以渭河径流为主)实施“渠灌类型区农业高效用水模式与产业化示范”工程。主要任务是组装、集成近年来研究开发的适应于渠灌区农业高效用水的新技术,提出渠灌防渗渠道的结构形式,灌溉技术、农业综合配套技术及相应的灌区管理技术,形成渠灌区农业高效用水综合配套技术体系,同时筛选、集成与渠灌区相适应的防渗防冻胀新材料,渠道量水新设备,为农业高效用水的产业化提供示范样板,最后提出易于推广,移植性强的渠灌农业高效用水模式,并在工程建设,技术服务,管理及运行机制方面有所创新。

1 研究内容设置

根据本项目实施的目标以及所涉及的有关内容,将开展以下四方面的研究工作:

1.1 渠道防渗防冻胀技术集成

新型防渗材料的开发与应用技术;渠道断面形式选择及接缝材料的改善与施工技术;北方渠道冻胀规律的总结与防冻胀技术措施;渠道防渗防冻胀技术集成。其中的主要技术关键是筛选质优价廉的渠道防渗防冻胀材料,改善施工工艺并进行技术集成。

1.2 地面灌水技术的改进与开发

集成、筛选和组装目前国内外有关先进节水型地面灌水技术,探索适合于渠灌区的节水型地面灌水新技术,包括提高覆膜灌溉入渗均匀度的技术措施与相应的灌水参数;波涌灌间歇阀及其与田间输水系统的连接方法、设备的开发、畦田灌水技术的完善,主要农作物灌溉制度优化设计等。

1.3 农业综合配套技术体系与良种产业化

以提高渠灌类型区农田水分生产效率为目标,通过地膜覆盖技术的改进与提高,土壤保水剂与叶面喷施剂技术应用,作物良种的筛选以及作物良种产业化示范,建立节水型农业综合配套技术体系。

1.4 渠系水管理技术及水土资源优化配置与信息管理系统

渠道量水技术的筛选;田间土壤水分监测技术;农田灌溉决策专家系统;高效用水信息采集与数据处理系统;水土资源优化与计算机管理系统的建立。

2 技术路线

通过调查研究和综合分析,抓住本项目重点技术问题,筛选和集成有关单项技术,形成配套技术,并优先利用“九五”科技攻关项目“节水农业技术与示范”的最新成果,形成一整套适宜于渠灌区农业高效用水的工程节水、农艺节水以及管理技术的综合节水技术体系,提出一种渠灌区农业高效用水技术模式,

收稿日期: 2001-12-12

作者简介: 范兴科,男,副研究员,主要从事节水灌溉技术研究工作

基金项目: 本项目属科技部国家重大科技产业示范工程“渠灌类型区农业高效用水模式与产业化示范”专题(99-021-01-02)

© 1994-2012, China Academic Electronic Journal Service. All rights reserved. http://www.cnki.net

通过在 80 公顷渠灌区农业高效用水试验区的试验与观测,为渠灌区高效用水技术模式提供科技支撑。通过示范区、辐射区建设与各项技术的推广实施,借助组装集成与开发的各项技术,推动农业高效用水产业的发展,并为节水灌溉材料、设备的产业化生产提供示范基地。

3 工作进展

3.1 研究工作进展

3.1.1 渠道防渗防冻胀技术集成 渠道防渗是渠灌类型区农业高效用水的重要内容。经调查在我国各级渠道上常用的防渗材料有土料、水泥土、石料、膜料、混凝土和沥青混凝土等,各种材料的防渗效果和使用条件及渗漏情况各不相同,实际资料说明采用柔性膜料防渗,刚性材料护面的板膜复合结构使得两种材料正好扬长避短,显示了明显的经济技术优势,是目前发展的趋势。

北方地区渠基土壤冬季冻结,夏季消融,这种周而复始的变形,必然造成其上部的衬砌渠道发生破坏。工程实践中较为有效的渠道衬砌冻害防治方法主要有削减冻胀的方法(如置换法、排水隔水法、隔垫保湿法、压实土料法等)、回避冻胀的方法(如埋入措施、置槽措施、架空措施等),适应冻胀的方法(如采用 U 形断面、弧形坡脚等“适变断面”;设置冻胀变形缝,采用膜料和沥青混凝土衬砌等柔性结构)。

冻胀现象主要存在于渠道阴坡面,干支渠较为明显,斗分渠上亦有发生。部分斗分渠在施工时由于未留伸缩缝,经过几年运行后,自然形成了间距不等的断裂缝等。根据季节冻土渠道衬砌满足防渗、防冻胀双重要求的特点,结合国内外渠道衬砌的先进经验,从衬砌材料、结构形式及接缝材料三方面进行组装集成和试验研究。

渠道防渗中,砼防渗具有糙率小、寿命长、施工方便等优点而得到了广泛的应用,引气砼可以提高砼的耐久性,粉煤灰砼的应用也取得了可喜的进展,因此,将普通砼、引气砼、粉煤灰砼作为主要的组装集成材料,首先在室内进行了有关配比试验和耐久性试验,目前正在对资料进行分析和总结。

混凝土防渗渠道的断面形式可以是梯形、弧形底梯形、弧形坡脚梯形、U 形等多种形式。而 U 形渠道底部为圆形或弧形,上部为一定倾角的直线段的断面形式,具有较佳的水力特性,水流条件好,输水输沙能力强,渠道占地和断面土方量少,比梯形减少 1/2-3/4;结构整体性好,能适应寒冷地区地基不均匀冻胀变形,冻害程度仅为梯形渠的 1/3-1/4。同时,小 U 形渠可采用衬砌机施工,大大加快了施工进度,因而 U 形渠道在我国许多省区得到了广泛应用。根据试验区的气候特征和地下水位情况和土质特点,决定组装集成砼 U 形渠槽和板膜复合 U 形渠两种衬砌形式。砼衬砌下加铺一层膜料,进一步提高防渗效能,以达到减渗减冻胀效果。防渗膜料规划集成复合土工膜、塑膜和沥青玻璃丝布油毡等 3 种。伸缩缝是砼防渗渠道的主要漏水通道之一。渗漏值与填缝材料和填缝形式密切相关,经过认真分析,选定聚氯乙烯胶泥、聚氨酯、塑料止水条三种填缝材料作为试验示范。聚硫密封胶和 BW 遇水膨胀橡胶止水条主要性能指标见表 1 和表 2。

根据上述渠道防渗防冻胀技术集成与研究结果,对示范区内的 22 斗渠采用砼 U 形衬砌,接缝材料有

表 1 聚硫密封胶的主要性能指标

Table 1 The main performance guideline of the sealing gluey of the polymeric sulfur

密度 Density (g/cm ³)	表干时间 Time of surface dry (h)	下垂度 Degree of the droop (mm)	拉伸粘结强度 Felt strength of the draw and extend (MPa)	最大伸长 The most biggest extension (%)	恢复率 Ratio of the resume (%)
1.5	10	1.1	0.30	302	80

表 2 BW 遇水膨胀橡胶止水条主要性能指标

Table 2 The main performance guideline of the rubber waterproof strap when the BW meets water and swell

最大膨胀率 The most biggest ratio of the swell (%)	抗拉强度 Strength of the resist-draw (kPa)	抗渗性 Character of the resist-seep (MPa)	抗剪强度 Strength of the resist-cut (MPa)	耐高温 Resist high temperature ()
150	70	1.05	0.15	80

聚氯乙烯胶泥,塑料止水条、聚氨酯 3 种;23 斗渠采用板塑膜与板油膜复合,不留伸缩缝,目前大部分工程建设已经完工,并已投入使用;分渠上分别采用砼 U 形普通砼、引气砼、粉煤灰砼 3 种材料,板膜复合衬砌,胶泥、砂浆、塑料止水。并且正在开展聚氨酯、塑料止水条作为填缝材料的配比和有关施工工艺研究。

3.1.2 地面灌水技术的改进与开发 通过对国内外有关资料的查询及灌区调查表明,可用于渠灌类型区的地面灌水技术和方法很多,节水型地面灌水技术主要有覆膜灌溉、波涌灌、沟灌和小畦灌,常规地面灌水技术主要为畦灌(长畦、宽畦等)且采用大水漫灌。覆膜灌溉又分为膜上灌和膜际灌,膜上灌水技术特别适应于沙土类等渗漏性特别强的地区,而膜际灌水技术则较适合于较为干旱缺水的地区;波涌灌更适合地面平整,沟畦长在200 m以上的地块,如果采用波涌灌间歇阀进行控制,最末一级渠道的出水口还需要1 m左右的水头;而沟灌、小畦灌则适应于小水源地区。根据对项目区及附近其它灌区的调研结果表明,适宜于渠灌区大面积推广的节水型地面灌水技术主要为畦田“三改”,即大畦改小畦,长畦改短畦,宽畦改窄畦及膜上灌水技术。

畦灌是渠灌区最主要的一种灌溉形式,畦灌的技术要素包括畦宽、畦长、地面坡度及入畦单宽流量等,针对本项目区的实际情况开展了大畦改小畦,长畦短灌、宽畦窄灌及宽短畦的单分水口和多分水口大田灌水对比试验研究,试验结果见表3所示。从大田试验结果可以看出,大畦改小畦后,农田的灌水定额不同程度的减小。

覆膜灌水技术包括了膜上灌水技术和膜际灌水技术,本项目区主要开展了膜际灌水示范和膜孔畦灌的试验研究。膜际灌水采取一膜三麦,即一行地膜,三

行小麦,膜宽30 cm,为垄膜形式,畦宽为覆膜机械宽度的整数倍。膜孔灌的田块规格及灌水技术要素设计见表4。膜孔灌属于局部灌溉,为了保证作物根区土壤中具有足够的渗水量,必须根据不同的地形坡度、土质、作物等因素确定膜孔布设形式、开孔率、入膜流量、灌水历时、改水成数。

3.1.3 农业综合配套技术体系与良种产业化 实现渠灌类型区农业高效用水一方面在于渠系的防渗和灌区灌溉管理;另一方面则在田间,除了提高地面灌水技

表3 大田畦灌技术试验灌水结果

Table 3 The irrigation result about the experiment of the technology of farmland irrigation

灌水方法 Methods of the irrigation	地块尺寸 Measure of the farmland (m)	畦田尺寸 Measure of the farmland (m)	单宽流量 Flow of the single breadth L/(s·m)	畦田数 Quantity of the farmland	灌水定额 The quota of irrigation	
					冬灌 Winter irrigation (m ³ /hm ²)	夏灌 Summer irrigation (m ³ /hm ²)
长畦短灌 Long farmland and short irrigation	127.6×9.5	64×3.2	4.5	6	1300	800
宽畦窄灌 Wide farmland and narrow irrigation	119×10.35	119×3.45	3.8	3	1440	880
宽短畦灌(单分水口) Wide and short farmland irrigation (the single diverging water gap)	43.96×15.5	44.0×5.2	7.5	3	1015	630
宽短畦灌(多分水口) Wide and short farmland irrigation (the many diverging water gap)	28×25.4	28.0×12.7	3.2	2	900	720

表4 膜孔沟畦灌水技术田块规格及适宜种植作物

Table 4 The farmland standard of the irrigation water technology in gouge farmland about the film-hole irrigation

覆盖形式 The Form of cover	畦田要素 Element of the farmland	膜宽 Film breadth (cm)	埂高 Height of a low bank of the earth between field (cm)	入沟流量 Flow of the entering gouge (L/s)	适宜作物 The crop
膜孔畦灌法 The method of film-hole farmland irrigation	双行种植	70-90	5	1-3	棉花、玉米和高粱等条播作物
	三行种植	180	并嵌入土壤中		
膜孔沟灌法 The method of film-hole gouge irrigation	沟深 30-40 cm 沟距 80-120 cm	80-120		1-1.5	蔬菜
	沟深 40-50 cm 上口宽 80-100 cm 沟距 350-400 cm	80-180	3-5	1-1.5	西瓜和甜瓜

术外,就是采用农艺措施。可用于农业高效用水综合配套的技术措施有:配方施肥技术;深耕保墒技术;地膜覆盖技术;化控技术(包括天达2116、EM制剂、保水

剂、抗旱剂、拌种剂等);及优良品种的选育等。

结合陕西省小麦区域试验及黄淮区域试验结果,走访有关育种专家并广泛听取意见,坚持优质高产等综合性状表现好的品种为参试品种。经认真调研分析并结合以往经验,本示范区选定的小麦品种为西农2208、(97)148、陕农65、陕农28;玉米品种为陕911、户单4号、西农11号;油菜品种为陕油6号。

天达2116及EM制剂对小麦生长发育的影响结果见表5和表6,结果表明,拔节期喷施天达2116可以改善叶的营养状况,延长叶片功能期,提高粒重和粒数,使产量提高3.14%~12.72%。EM在改善产量构成因素方面有一定的作用,产量提高4.11%~6.38%。玉米种衣剂试验、保水剂试验,试验结果见表7所示。结果表明,种衣剂和保水剂都有提高产量的作用,分别较对照增产7.37%和7.49%。

3.1.4 渠系水管理技术与水资源优化配置信息管理系统 分析了国内外目前渠系水管理技术及水资源优化配置与信息管理系统的研究现状和存在问题,结合我国实际,将水管理系统开发分成两部分,一部分为从土壤墒情到灌溉预报;另一部分是从田块需水到灌区水资源优化调度。

按方收费是灌区用水管理的重要环节,而渠道量水设施则是实现渠灌区按方收费的必要设备,根据渠灌区的特点,确定量水设施的选择原则为:①必须满足量水精度的要求,误差一般不要超过 $\pm 5\%$ 。②必须要量测方便,计量简便,一般尽量选用自由流的量水设施。③不要引起泥沙淤积,涌水不能过高,一般不应超出渠高。④施工简便、工程量小。⑤尽可能与U形渠道在形状上相协调。根据以上要求,结合示范区各条渠道的断面尺寸及水力要素,在已有的适合U形渠道使用的量水设施中,选择

了六种量水设施,分别修建在各个U形渠道上;抛物线无喉段量水槽、直墙式弓形底测流槽、U形喉道(圆形底)量水槽;对于比降比较平缓的渠道,选用抛物线形长喉道量水槽、文丘利量水槽;对于断面较小的渠道应用移动式抛物形量水堰板。

土壤墒情监测预报技术的组装集成,土壤墒情的监测与预报是实现灌区水土资源优化配置的基础,通过对现有国内外资料分析,发现在这一方面目前尚存在以下难题:一是缺乏适用性广,测定方便,成本较低

表5 天达2116对小麦产量的影响

Table 5 The influence on the yield of the wheat when Tianda 2116 used

处理 Transaction	喷施后叶色变化 Change of the leave color when sprinkled the Tianda 2116	产量构成 Constitutes of the out put			产量 Yield (kg/hm ²)
		穗数 Number of ears (10 ⁴ plants/hm ²)	穗粒数 Number of grains per ear (grains/ear)	千粒重 The weigh per thousand grains (g)	
CK	浅绿	457.5	42.3	29.5	5710
300倍	绿	471.0	42.7	30.1	6050
500倍	绿	477.0	43.1	31.3	6135
700倍	绿	459.0	42.2	30.4	5888

表6 EM制剂对小麦产量构成因素及产量的影响

Table 6 The influence and the constitutes factors to the yield of the wheat when the EM used

处理 Transaction	穗数 Number of ears (10 ⁴ plants/hm ²)	穗粒数 Number of grains (g grains/ear)	千粒重 The weigh per thousand grains (g)	产量 Yield (kg/hm ²)
CK	475.5	40.0	30.2	5760
400倍	478.5	40.9	31.3	6125
800倍	480.0	40.5	31.1	6046
1200倍	474.0	40.8	31.0	5995

表7 保水剂和种衣剂对玉米产量的影响

Table 7 The influence to the yield of the corn when the acidifier of keeping water and the acidifier of the seeds package

处理 Transaction	穗数 Number of ears (plants/hm ²)	穗粒数 Number of grains (g rains/ear)	千粒重 The weigh per thousand grains (g)	产量 Yield (kg/hm ²)
对照 Comparisons	52575	496.7	357.8	9343
种衣剂 Acidifier of the seeds package	52650	521.5	365.4	10030
保水剂 Acidifier of keeping water	52620	519.8	367.2	10043

的测量仪表;二是监测必须分不同程度和田块尺度等方面集成现有技术,研究布点方案。为此我们经过

多年努力开发了一种新型水分测定仪,正在进行中试和田间试验。

3.2 示范工程建设进展

从项目开始实施至今累计已新修 U 形渠道 28 km, 维修 U 形渠道 13 km, 配套渠系建筑物 308 座; 埋设低压暗管工程 8 处, 长度 12.8 km, 共设出水口 320 余座; 在五泉镇的崔家村、王上村分别建成 20 公顷的固定式和 27 公顷的半固定式大田作物喷灌工程, 新建井房(面积 20 m²) 两座, 配套加压泵(型号为 80SG60-50) 两台, 铺设各种规格管道近 10 000 m。完成各类节水灌溉工程建设 2 500 余公顷, 其中渠道防渗 2 000 公顷, 低压暗管输水 460 公顷, 各种喷微灌工程 45 公顷, 基本上改善了三个乡(镇) 22 个村组以往有水没渠或有渠行水难的局面。推广小畦灌技术(包括宽畦划窄畦、长畦改短畦等) 近 2 650 公顷, 推广农业综合配套技术约 3 000 公顷。通过以上各项工程建设及相关项目的实施, 一方面减少了输水损失, 节约了农田灌溉用水, 扩大了灌溉面积; 另一方面提高了农作物产量产值和田间水的利用率。

4 阶段成果

4.1 初步建立了工程措施与农艺措施相结合, 发展综合节水的农业高效用水模式

以往渠灌区多重视对干、支渠的衬砌防渗, 而忽视了斗分渠的硬化, 斗分渠多采用土渠输水, 因而渗漏损失严重, 输水速度缓慢, 导致入畦流量减少, 延长了灌水时间, 增大了田间的渗漏损失。据此提出了斗、

分渠全部硬化, 实行砼防渗衬砌, 地面灌水采用窄畦灌溉, 畦宽控制在 2-4 m, 对于地面坡度 1/300-1/800 的试验示范区, 入畦单宽流量调整为 6-8 L/s。除此之外, 并配套采用相应的农艺措施, 深耕细作, 采用秸秆和地膜覆盖等保墒措施, 使用 PAM 等土壤改良剂改良土壤结构, 对作物喷洒天达 2116 和 EM 制剂提高水分生产效率, 选种抗旱节水优良品种实现优质高产, 从而构成渠灌区节水农业技术体系。

根据测定结果表明: U 形混凝土防渗渠道与土渠相比, 一般可减少输水损失 70%-80%, 本示范区内 24 斗及所辖 7 条分渠, 全部实行防渗衬砌后, 550 m 长渠道的输水时间从原来的近 3 h 减少到 0.5 h, 30 公顷耕地的灌水时间由原来的 140 h 缩短为不到 100 h, 相当于节约灌溉用水 1/3。地面灌水技术改进后, 灌水定额减少 10% 以上, 田间灌水均匀度提高 8%-10%。80 公顷的示范区年均节约灌溉用水约 10 万 m³, 节水效益较为显著。土壤覆盖(包括秸秆和地膜等) 比对照土壤提高含水量 3%-5%, 保水剂和 PAM 对提高土壤储水量具有较好的功能。叶面喷洒剂(天达 2116 及 EM 制剂等) 具有提高产量的作用, 一般可提高 8%-15%。结合优良品种的推广, 地年均增产 1 500 千克/公顷以上, 增产幅度达到 28%, 示范区内的粮食产量(复种指数为 1.8) 平均达到了 12 000 公顷以上。灌区内的主要粮食作物小麦, 其单产及水分生产效率逐年增加, 见表 8。2000 年 7 月初至 8 月上旬, 天然降雨量仅 20 mm, 而灌区改造未能配水灌溉, 而后期降水量又较多, 造成玉米减产。

表 8 灌区主要作物用水量、产量和水分生产效率

Table 8 The quantity of using water, yield and producing efficiency of the main crop in irrigation area

年度 Year	1999				2000				2001			
	降水量 Precipitation (m ³ /hm ²)	灌水量 Irrigation (m ³ /hm ²)	产量 Yield (kg/hm ²)	WUE (kg/m ³)	降水量 Precipitation (m ³ /hm ²)	灌水量 Irrigation (m ³ /hm ²)	产量 Yield (kg/hm ²)	WUE (kg/m ³)	降水量 Precipitation (m ³ /hm ²)	灌水量 Irrigation (m ³ /hm ²)	产量 Yield (kg/hm ²)	WUE (kg/m ³)
小麦 Wheat	1875	2700	5100	1.11	2775	1530	5865	1.54	2010	1650	6750	1.84
玉米 Corn	2775	2400	6450	1.25	2835	1350	4650	1.08	2955	2600	6300	1.13

4.2 开发出节水灌溉预报和决策专家系统

在实现技术的通用化的同时, 现已初步开发了灌溉预报专家系统。本系统的出发点是立足田间, 面向用户。通过人机对话, 输入当地气象、土壤、作物等参数, 即可快速、准确地作出节水灌溉预报与灌溉决策方案。若当地气象资料比较齐全(如气温、日照、风速及相对湿度等), 计算机自动选用精度最高的彭曼公式(Penman Formula)来计算 E_P 值。若气象资料不

全, 计算机将自动搜索, 寻找已知气象参数所对应的回归预报模型。而且, 将进一步推理作物系数 K_c 值, 计算农田水量平衡方程中的各个参量: 如有效降雨量(P_e)、地下水补给量(G_e)、以及土壤初始有效贮水量(ASW)。并预报出下次的灌水时间、灌水定额(包括充分灌及限额灌两种策略), 以及不同灌水策略所对应的作物增产量与灌水成本, 以利用户进一步作出灌水决策。该系统开发中, 充分体现准确、实用, 且紧密

结合农业生产实际。

5 结语

农业高效用水就是以较少的水量换取较多的农业产出,灌区农业高效用水包括了节约灌溉用水和提高水分生产效率两层含义,对于渠灌类型区,要实现节约灌溉用水,首先应硬化输水渠道,减少渗漏损失,改善地面灌水条件,提高地面灌水技术;其次要加强灌区用水管理,包括灌区水资源优化调配,灌溉制度优化设计,水价政策,按方收费等技术措施和政策方案;同时配合化学保水剂的使用,覆盖保墒和精耕细作等农业节水措施。水分生产效率的提高则主要通过适时灌水,喷施化学调节剂,采用优质高产良种等措施。一般来说工程措施节水效果明显,而农业措施则

更有利于提高水分生产效率,只有工程措施与农艺措施相结合,才能正真正实现农业高效用水。本专题正是基于这种思想,实施了各种技术的集成和措施的叠加,通过实验示范所形成的渠灌类型区农业高效用水模式具有较强的代表性和推广价值。

参 考 文 献

- 1 水利辉煌 50 年编撰委员会. 水利辉煌 50 年. 北京,中国水利水电出版社,1999
- 2 林性粹,赵乐诗等. 旱作物地面灌溉节水技术. 北京,中国水利水电出版社,1999
- 3 李援农,范兴科等. 膜孔灌溉条件下入渗规律的研究. 杨凌,干旱地区农业研究,2001
- 4 张 学. 农作物灌溉. 西安,陕西科技出版社,1985

The Phase Achievements and the Project Progress on the Mode and Industrialization Demonstration for High Efficient use of Agricultural Water in Trench Irrigation System

Fan Xingke Wu Pute Wang youke

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources
Northwest Sci-tech University for Agriculture and Forestry National Engineer Research
Center for Water Saving Irrigation at Yangling Shaanxi 712100)

Abstract Trench irrigation system is a main irrigation form at present in China, and it also has a very long history. Trench irrigation area occupied 56% of total irrigation area. As a kind of traditional irrigation system, trench irrigation has many problems such as slack management, the serious waste of water resource and the lower water use efficiency. Trench irrigation has the highest potential of saving water, and the mission is also the hardest. This paper introduces the phase achievements and the project progress on the mode and industrialization demonstration for high efficient use of agricultural water in trench irrigation system.

Key words Trench irrigation area High efficient use of agricultural water Mode The industrialization demonstration

【攻关成果】

中粳中熟杂交稻新组合辐优 802

辐优 802 是四川省农业科学院生物技术核技术研究所采用自育的花培恢复系川恢 802 与不育系辐 74A 配组而成。该组合 1993 年在四川省育种攻关双列杂交试验种,比对照矮优 S 增产 18.12%,比汕优 63 增产 11.3%,在 1995~1996 年四川省区试中,比对照汕优 195 增产 17.45%,1997 年全国区试中,平均 667 m² 产 583.9 千克,比对照威优 64 增产 19.7%。属中粳中熟种,全生育期 145 天左右,比汕优 63 早熟 5 天。株高 105 厘米,分蘖力较强,成穗率高,株型松散适中,后期转色落黄好。穗平均着粒数 140 粒,千粒重 27 克,一般 667m² 产 550 千克左右,适宜于南方各省作中稻种植。米质 抗性均优于汕优 63。1998 年通过四川省品种审定,现已推广种植 1 万公顷左右。